A Árvore da Ciência

Simon Schwartzman

Publicado em Ciência Hoje, vol. 2, 15, 1984, pp. 70-84.

O Contexto

A ciência moderna não surge nem se consolida por geração espontânea Ao contrário, seu desenvolvimento depende da existência de um espaço social favorável, proporcionado por um sistema educacional extenso e bem organizado, e pelo uso intensivo de conhecimentos técnicos na indústria, agricultura, saúde, organização militar e outros setores. Além disto, deve-se formar um grupo social específico, que encontre na atividade enquanto tal e não apenas em suas aplicações práticas um canal legítimo de participação, mobilidade e prestígio. A combinação destas condições parece ter ocorrido em alguns poucos países que conseguiram chegar à segunda metade do nosso século com uma tradição universitária e científica bem estabelecida. Foi este o caso da Alemanha moderna, herdeira das tradições da Prússia do século XIX, onde a busca de um espaço social para a classe média emergente foi em parte canalizada para o sistema universitário e, mais tarde, combinada com o desenvolvimento da indústria química e a formação, na época de Bismarck, de um Estado centralizado, industrializado e militarizado; da França, onde a tradição científica integrou o movimento cultural e intelectual que ajudou a destruir o ancien régime e estabelecer o estado napoleônico; dos países anglo-saxões, onde a industrialização criou um espaço favorável ao

desenvolvimento do conhecimento técnico e o sistema educacional foi um desaguadouro natural para os projetos de mobilidade e prestígio social das classes médias; e do Japão, onde os esforços modernizadores da restauração Meiji encontraram nos Samurai um grupo capacitado e disponível para exercer os novos papéis vinculados á educação e ao desenvolvimento científico tecnológico. Foi esse também o caso da Rússia czarista e, mais tarde, da União Soviética.

Entre os países em que essa combinação não chegou a se realizar completamente está o Brasil, que só a partir da segunda metade do século XIX passou a contar com instituições científicas de alguma qualidade, e cuja primeira universidade, a do Rio de Janeiro, data de 1920. A história da introdução e do desenvolvimento da ciência moderna em nosso país ainda está por ser contada. Neste artigo, fruto de uma pesquisa mais ampla sobre o assunto, tentaremos identificar as etapas mais importantes desse processo e destacar algumas características de três gerações de cientistas brasileiros de destaque em suas especialidades. Nossa amostra, de 56 cientistas, nada tem de aleatória. Ela foi selecionada por uma combinação de critérios - cientistas de destaque em suas disciplinas, ou que desempenharam papel importante na criação de instituições de pesquisa ou linhas de trabalho, e que estavam no Brasil na época deste estudo, tiveram preferência. Existem certamente ausências significativas, cuja falta, esperamos, não chega a comprometer as interpretações mais gerais. Estão incluídas aqui apenas pessoas nascidas entre 1892 e 1931, vivas na época da pesquisa (1977) e relacionadas às ciências físicas e biológicas - limitações que não impedem a reconstrução de eventos remotos ligados à constituição de nossa comunidade científica e à forma como a ciência moderna foi introduzida e praticada no Brasil por seus fundadores. Comecemos no entanto, com unia descrição sumária do contexto histórico mais amplo em que estas pessoas se inseriam.

No passado, a sociedade brasileira foi organizada como uma combinação de centros urbanos dependentes do comércio internacional e da burocracia governamental e áreas rurais que, ou se concentravam em monoculturas temporariamente rentáveis no mercado externo, ou se mantinham estagnadas por longos períodos. Até há pouco tempo não havia demanda interna capaz de absorver uma produção significativa de bens manufaturados ou sustentar o desenvolvimento de uma agricultura mais diversificada e complexa. No meio social assim formado, a educação nunca configurou um canal efetivo de ascensão: os filhos de famílias relativamente empobrecidas tinham que buscar nas carreiras eclesiásticas uma maneira de superar as limitações de seu berço, enquanto os jovens oriundos das classes altas viam nas profissões liberais clássicas - especialmente direito e medicina - canais de mobilidade horizontal, que permitiam seu trânsito da vida rural para as luzes da cidade. Até o século XVIII, as famílias mais ricas do pais mandavam seus filhos para a universidade de Coimbra, substituída a partir do século seguinte pelas faculdades francesas e belgas. as escolas de medicina do Rio e Salvador (1808), ou as de direito de São Paulo e Recife. Constituiu-se assim um grupo social bem educado, em geral ligado à política e à vida em ambiente urbano, mas que nunca chegou a perder suas ligações sentimentais e econômicas com o meio rural.

O Estado brasileiro não se formou, no entanto, pela simples agregação desta elite educada. Suas raízes vão longe na tradição patrimonial-burocrática portuguesa, transferida aos poucos para o Brasil no período de administração colonial e finalmente transplantada com a família real em 1808. É sabido que,

ao contrário do que ocorreu nos outros países latino-americanos, nossa independência não provocou uma ruptura total com a Metrópole, e as casas reais brasileira e portuguesa mantiveram sua ligação durante boa parte do século XIX. A corte portuguesa trouxe para cá parte de sua burocracia, que tinha na educação e na técnica elementos importantes de consolidação e fortalecimento. A Academia Militar de Guardas-Marinhas foi a primeira instituição de ensino estabelecida no Brasil pela Coroa (1808), seguida de perto pela Academia Real -Militar (1810), que daria origem à Escola Politécnica do Rio de Janeiro, primeiro centro de ensino de engenharia no país. A capital concentrou todas as instituições de alguma forma relacionadas com as aplicações práticas da ciência e da técnica, como o Real Horto (1808), mais tarde Jardim Botânico, concebido inicialmente como local de aclimação para plantas de origem africana ou asiática; o Real Gabinete de Mineralogia (1810) que deu origem ao Museu Imperial (1818); e o laboratório Químico Prático, pioneiro desta especialidade no país (1812). Assim, chama a atenção - e não parece casual - o fato de três das quatro escolas superiores criadas no início do século XIX tenham sido localizadas fora do Rio de Janeiro. De forma simplificada, pode-se dizer que a burocracia treinava seus marinheiros, oficiais e engenheiros, enquanto a aristocracia de base rural educava seus filhos nas profissões tradicionais, havendo uma divisão informal do trabalho de formação de quadros: o Estado cuidava de assuntos práticos e técnicos, e as classes altas proporcionavam a seus filhos educação refinada, cultura e treinamento nas profissões liberais.

Esta forma inicial de organização das instituições culturais e científicas não resistiu ao desenvolvimento histórico do pais, que levou à diminuição da distância entre o burocrata patrimonial português e o oligarca brasileiro bem educado. Apesar da mentalidade mercantilista trazida pelos portugueses, o governo tinha pouco mais a fazer no Brasil independente do que taxar os produtos que passavam pelos dois ou três portos mais importantes do país. As minas de ouro estavam exauridas desde o século XVIII, o açúcar brasileiro não podia competir com o do Caribe, e o café só começaria a adquirir maior importância a partir da segunda metade do século XIX. Não era possível sequer conduzir guerras significativas, além de administrar os conflitos crônicos da região do Prata. Ao mesmo tempo, a vida na corte era relativamente sofisticada, atraindo os homens mais ricos e educados, oriundos das oligarquias rurais e regionais. A política e o serviço público eram vistos como atividades adequadas às suas habilidades e cultura, além de convenientes para a obtenção de eventuais benefícios para suas regiões de origem.

Dentro de seus estreitos limites, o Império se organizou como uma monarquia constitucional nos moldes europeus, com uma alternância de poder entre os partidos Conservador e Liberal, e um estímulo à ciência e á cultura por parte de um rei esclarecido. Foi este ambiente que propiciou a transformação do antigo Gabinete de Mineralogia em Museu e da estação agrícola em Jardim Botânico, além da criação do Observatório Nacional e do Instituto Histórico e Geográfico. O observatório foi estabelecido em 1827 e tornou-se um centro de pesquisa mais ativo a partir da gestão do francês Emmanuel Liais, que inaugurou uma tradição de trabalho continuo seguida por dois outros diretores de origem europeia: Louis Cruls, educado na Bélgica, e Henrique Morize, que, apesar de nascido na França, formou-se engenheiro na Politécnica e desempenhou importante papel na introdução da matemática e da física modernas no pais. A presença destes estrangeiros à frente do observatório não constituiu exceção. Ao contrário, o exotismo da

terra e o apoio de D. Pedro II atraíram cientistas e naturalistas europeus e norte-americanos, cuja influência foi decisiva. Enquanto isso, as escolas de medicina, direito e engenharia se esforçavam para reproduzir o ambiente de suas congêneres europeias, principalmente em seus aspectos mais externos e superficiais, como a criação de fraternidades secretas e a difusão das ideias positivistas republicanas e liberais.

O fato de a influente Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto ter sido fundada em 1875 em moldes franceses e sob a direção de Henri Gorceix não foi casual. Com efeito, as disciplinas físicas e biológicas surgiram entre nós sob orientação francesa, enquanto a área de medicina tropical e saúde pública sofreu desde o início forte influência norte-americana, iniciada ainda no século XIX com uma série de expedições geológicas. A mais famosa entre elas, chamada de *Thayer Expedition*, foi encabeçada por Louis Agassiz em 1865, e dois de seus participantes se transformaram mais tarde em figuras centrais na organização das instituições geológicas e geográficas brasileiras: Charles Hatt, organizador da Comissão Geológica Imperial em 1875, e Orville E. Derby, organizador da Comissão Geológica do Estado de São Paulo e primeiro diretor, a partir de 1907, do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil.

Na segunda metade do século XIX o Rio de Janeiro começou a ceder terreno para São Paulo em termos de crescimento econômico, embora mantivesse uma sólida liderança política e cultural. Esta nova a realidade não deixou de afetar a área de educação e pesquisa, especialmente aquela voltada para objetivos mais práticos. No período de descentralização que sucedeu à Proclamação da República, as antigas instituições imperiais entraram em decadência e as instituições técnicas paulistas, muitas recém fundadas, passaram a ocupar o primeiro plano: a Escola Politécnica de São Paulo, o Instituto Agronômico de Campinas, a Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo, o Museu Paulista, entre outras. A Faculdade de Medicina de São Paulo, que integraria mais tarde a Universidade de São Paulo (USP), foi a primeira instituição brasileira de ensino (depois da Escola de Minas de Ouro Preto) a adotar o regime de tempo integral para professores e limitar o número de alunos admitidos a cada ano, características do sistema educacional norte americano. Outra instituição importante foi o Instituto Bacteriológico, dedicado às doenças bacteriológicas e tropicais, e transformado depois no mundialmente famoso Butantã que, junto com o Instituto Biológico (fundado em 1927), evidencia claramente os esforços paulistas ria criação de instituições científicas modernas, capazes de apoiar uma economia agrícola em expansão e orientada para o mercado internacional.

No entanto, os limites desse desenvolvimento estavam fixados pela própria natureza do dinamismo da economia paulista. baseada na expansão cafeeira. Ela não propiciava a formação de uma base social suficientemente ampla para sustentar uma política educacional mais consistente. Enquanto isso, o Rio de Janeiro permanecia como a capital política e intelectual do país, lugar de discussão dos grandes problemas brasileiros e de tomada de decisões sobre os destinos do conjunto da nação. Foi aí que o positivismo adquiriu maior força intelectual, devido à sua penetração na Escola Politécnica, que fornecia os únicos cursos em ciências físicas e matemáticas existentes no país no século XIX, abandonados com a reforma curricular de 1896. A pouca ciência aí ensinada tinha suas origens na França e chegava ao Brasil frequentemente ultrapassada, com a marca da perspectiva comteana, cuja hegemonia

só foi questionada na passagem do século, que trouxe uma renovação importante nas ideias sobre a verdadeira natureza da atividade científica e da vida acadêmica.

Também foi o Rio que assistiu, em 1900, à fundação do Instituto de Manguinhos, criado pelas autoridades federais nos moldes do Instituto Pasteur e extremamente bem sucedido no combate à febre amarela, varíola, malária e outras doenças tropicais que infestavam o país. Além de seu trabalho como agência governamental de saúde pública, Manguinhos tornou-se a mais importante instituição de pesquisas do país e propiciou a formação do primeiro grupo de cientistas profissionais da história do Brasil que obteve reconhecimento internacional.

Tirada de Oswaldo Cruz: Monumenta Histórica, vol. VI

Caricatura de Oswaldo Cruz

A influência norte-americana no campo da medicina tropical e saúde pública - a que já nos referimos - foi exercida principalmente através da Fundação Rockefeller, que começou a atuar no Brasil em 1906, seja diretamente (nas campanhas contra a febre amarela e a ancilostomíase). seja através do apoio institucional à Faculdade de Medicina de São Paulo e da cooperação com Manguinhos. Muitos brasileiros puderam completar sua formação nos Estados Unidos graças a este canal. Em geral, suas viagens eram menos para a realização de cursos formais ou a obtenção de títulos acadêmicos, do que para trabalho em laboratórios, sob a supervisão de cientistas reconhecidos. Assim, embora Manguinhos não empregasse todas as pessoas que passavam por seus cursos ou estagiavam em seus laboratórios, o prestígio da instituição facilitava a seus frequentadores prosseguir sua formação no exterior e encontrar mais tarde lugar de destaque no sistema de educação médica e pesquisa biológica que ia sendo aos poucos consolidado.

A criação da Academia Brasileira de Ciências cm 1916 e as atividades da influente Associação Brasileira de Educação na década de 1920 ajudaram a manter o Rio de Janeiro no primeiro plano da pesquisa e da cultura nacionais. Mas depois da Revolução de 1930 o equilíbrio entre os dois principais centros do país começou a inclinar-se decididamente em direção a São Paulo. devido a dois fatores. Em primeiro lugar. a importância econômica e demográfica deste estado aumentava cada vez mais, reforçada desde o início do século pelo forte contingente de imigrantes europeus. Por outro lado. a prática centralizadora então instaurada e levada ao extremo com o Estado Novo (decretado em 1937) terminou por sufocar parte significativa das atividades científicas e educacionais mais avançadas que se concentravam na capital federal, seja pela burocratização excessiva de algumas instituições, seja pela radicalização que levou ao fechamento da Universidade do Distrito Federal (UDF), seja pela forma ritualizada e autoritária pela qual foi planejada a estruturação da universidade no Brasil.

É no contexto de crescente centralização federal que devemos avaliar a extraordinária importância da fundação da USP. realizada em 1934 com recursos estaduais. Foi, talvez, o evento mais

relevante da história científica e universitária brasileira até hoje. Contando com o apoio das elites políticas e econômicas de São Paulo, que viam nela um instrumento seu no conflito a longo prazo com o governo federal pela hegemonia do país, a USP não surgiu de um *fiat* executivo, mas sim a partir do envolvimento dos setores intelectuais mais significativos da região. Além disto, deu lugar a uma grande inovação pedagógica no país: a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, concebida. com alguma ambiguidade. como faculdade de ciências e centro formador de professores secundários. Ela encontrou forte resistência por parte das escolas tradicionais - Medicina, Direito e Engenharia - que foram reunidas com a criação da Universidade. Deixar uma carreira bem estabelecida em troca de um curso "filosófico" de tipo científico em uma faculdade nova, pouco entendida em seus propósitos e completamente formada por professores estrangeiros, não era uma opção fácil para os filhos das famílias mais tradicionais do estado. Sem dúvida, era elegante para um intelectual paulista da década de 1930 participar de conferências e cursos eventuais com os professores europeus da nova faculdade; fazer nela sua carreira profissional, no entanto, era algo completamente diferente, o que pode explicar a origem social relativamente mais humilde de seus alunos. Apesar destas dificuldades, a escola conseguiu oferecer condições mínimas de trabalho para seus professores e constituir um grupo de jovens cientistas brasileiros muito importantes na formação da segunda e terceira gerações dos nossos pesquisadores.

O domínio quase absoluto de São Paulo no quadro das ciências brasileiras a partir dos anos 30 não significa a existência de completo marasmo no Rio de Janeiro. Além de Manguinhos que, nesta época, já com a denominação de Instituto Oswaldo Cruz, vivia parcialmente do seu passado houve a tentativa de criação de uma escola de ciências pela municipalidade do Distrito Federal em 1933. Esta experiência, de curta duração, formou o núcleo da Universidade do Distrito Federal e teve o apoio entusiástico dos intelectuais da época, mas foi interrompida no contexto da reação conservadora que se seguiu ao Levante Comunista de 1935 e pôs fim ao governo do prefeito Pedro Ernesto. Em 1939 a UDF foi formalmente extinta e vários de seus professores transferidos para a recém-criada Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, mantida e controlada pelo governo federal. Muitos depoimentos da época confirmam que, com o fim da UDF, boa parte do impulso então existente para a criação de uma efetiva faculdade de ciências foi abortado, e a Faculdade de Filosofia tornou-se essencialmente uma escola de formação de professores de nível secundário.

A principal disputa em curso na década de 1930 em relação à educação universitária e à formação científica opunha os que tentavam organizar centros de pesquisa ligados primordialmente ao ensino universitário (isto é, com atividade essencialmente acadêmica) e os que possuíam uma visão muito mais pragmática e aplicada do trabalho científico. Para este último grupo, a ciência (enquanto tal) era uma espécie de luxo demasiado caro para um país como o nosso. O papel dos centros científicos era proporcionar resultados práticos: o Instituto de Manguinhos, por exemplo, como parte do Ministério da Educação e Saúde então existente. tinha que fabricar vacinas, realizar trabalhos de saneamento e, para isto, se organizar como os demais setores do serviço público: o papel das universidades, ainda nesta visão, era formar os estudantes nas profissões liberais, tarefa para a qual a pesquisa científica não era necessária; e o papel das faculdades de filosofia era formar professores para o ensino secundário.

Esta orientação tornou-se dominante com a criação do Ministério da Educação em 1931 e prevaleceu nas décadas seguintes. A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP contrariava, em muitos aspectos, essa tendência nacional, o que explica grande parte de seus problemas de acomodação com o sistema federal; a Faculdade de Ciências da UDF foi criada com o mesmo espírito, mas, como vimos, não chegou a ganhar corpo; a Faculdade de Filosofia da Universidade do Brasil, criada por Gustavo Capanema em 1939, em pleno Estado Novo, não abria muito espaço para os ideais científicos e o clima de efervescência intelectual que marcara sua predecessora. O regime autoritário de Vargas estava consolidado, e o posterior envolvimento do Brasil na Segunda Guerra Mundial contribuiu para fechar ainda mais as possibilidades de opção.

A Primeira Geração

De modo geral, os membros da primeira geração de cientistas brasileiros eram filhos de famílias educadas pertencentes à classe média, e realizaram sua formação inicial nos cursos tradicionais de medicina e engenharia. Sua iniciação na atividade científica ocorreu quase sempre de forma fortuita e inesperada. Por alguma razão particular, puderam vincular-se aos dois ou três lugares onde havia algum tipo de atividade científica no país o Observatório Nacional, o Instituto de Manguinhos, o Butantã, instituições onde pequenos grupos de pessoas lutavam pelo reconhecimento de seu direito de fazer pesquisas de longo prazo, não vinculadas a resultados práticos bem determinados. Os profissionais vinculados a Manguinhos tiveram a sorte de conseguir conjugar as duas coisas ao mesmo tempo, mas isto não ocorreu na área das ciências físicas e matemáticas, cujos poucos pioneiros no Brasil não puderam fazer muito mais do que conservar sua condição de homens cultos, atualizados, mas bastante isolados e, em geral, cientificamente improdutivos.

Lelio Gama

Dos quatro nomes ligados às ciências físicas e matemáticas apontados no quadro 1, apenas Lélio Gama teve uma carreira propriamente acadêmica e científica. Ele pertenceu ao pequeno grupo de matemáticos que, sob a liderança de Otto de Alencar e, depois, de Amoroso Costa, foi responsável pela critica ao positivismo imperante na Escola Politécnica, instituição

essencialmente voltada para a formação de engenheiros civis. Tratava-se de um grupo também formado na tradição francesa, mas detentor de uma perspectiva muito mais moderna e atualizada para a sua época, ligada aos ideais da ciência pura. Dele originou-se, em 1916, a Academia Brasileira de Ciências. No entanto, não havia então uma base institucional adequada para a produção de um trabalho científico mais sistemático e continuado por parte do grupo. Em certo sentido, Lélio Gama foi uma exceção, graças às atividades que desenvolveu no Observatório Nacional. Francisco Magalhães Gomes, também citado no quadro 1, educou-se na Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto onde, depois, lecionou física. Também foi professor da de Engenharia da Universidade de Minas Gerais e, embora não tenha trabalhado pessoalmente em pesquisa, desempenhou importante papel na formação de um pequeno grupo de cientistas graduados posteriormente em São Paulo e no exterior. Os outros dois nomes do quadro, Othon Leonardos e Mário da Silva Pinto, também não desenvolveram uma carreira de pesquisa propriamente dita, mas, como homens de ação, estiveram envolvidos na criação de instituições públicas e privadas dedicadas à exploração dos recursos naturais do país.

O quadro 2 mostra que todos os biólogos da primeira geração estudaram medicina, quase todos passaram pelo Instituto de Manguinhos e, como regra, adquiriram depois formação mais avançada no exterior. É preciso ressaltar que, apesar de seu imenso papel na formação de cientistas brasileiros ligados às ciências biológicas, Manguinhos não proporcionava educação e treinamento formal para a pesquisa científica. A admissão para o instituto era feita inicialmente através do relacionamento pessoal e incluía longos períodos de aprendizagem sem qualquer tipo de remuneração. Mais tarde um pequeno curso de formação foi criado, mas as indicações pessoais continuaram a prevalecer e o iniciante permanecia sem uma perspectiva profissional mais definida para o futuro.

Gleb Wathagin

É interessante comparar a trajetória deste grupo de pioneiros com a dos cientistas que, nascidos no estrangeiro, chegaram ao Brasil na década de 1930, deixando uma influência profunda na comunidade científica do país. Uma amostra deles aparece no quadro 3. Todos nasceram na passagem do século e, ao contrário dos brasileiros, não se formaram em profissões liberais, mas em disciplinas científicas enquanto tais. Vieram para o Brasil com seus doutorados europeus terminados e, em alguns casos, com uma carreira científica e acadêmica já

delineada As razões de suas vindas foram variadas: motivos familiares e pessoais, insegurança decorrente das tensões da Europa de então, insatisfações com as possibilidades de carreira profissional, entre outras. Os italianos tiveram o apoio do governo de Mussolini, que considerava suas atividades como integrantes de uma importante missão cultural no Brasil. O mesmo aconteceu com os franceses, que vieram principalmente para a área de ciências sociais.

O grande impacto que os cientistas estrangeiros tiveram no Brasil não se explica apenas por sua melhor formação e maior experiência, mas também porque encontraram um contexto institucional muito mais propicio para seu trabalho do que os brasileiros da mesma geração. Wathagin, Brieger e Mingóia foram trazidos junto com outros europeus como Giuseppe Occhialini (física), Luigi Fantappié (matemática) e H. Rheimboldt (química) para compor o corpo docente da recém-formada Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, que oferecia condições de trabalho acima dos padrões brasileiros de então.

Quadro 1 - Físicos e geólogos brasileiros da primeira geração (1892-1907) nascida no Brasil

Ano de nascimento	Nome	Área e Formação	Local de nascimento e origem familiar
1892	Lélio Gama	Matemático e astrônomo - Escola Politécnica e Observatório Nacional, RJ	Rio de Janeiro, filho de militar
1899	Othon Leonardos	Geólogo. Escola Politécnica, Rio de Janeiro	Minas Gerais, filho de comerciante
1906	Francisco Magalhães Gomes	Físico Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto e Universidade de Minas Gerais	Minas Gerais, filho de professor
1907	Mário da Silva Pinto	Geólogo Escola Engenharia (ex-Politécnica), Rio de Janeiro, e Departamento Nacional de Produção Mineral	Rio de Janeiro, filho de profissional liberal

Quadro 2 - Biólogos brasileiros da primeira geração (1892-1907) nascida no Brasil

Ano de nascimento	Nome	Área e Formação	Local de nascimento e origem familiar
1894	Afrânio do Amaral	Médico, Faculdade de Medicina da Bahia e Harvard (EUA)	Pará, filho de empresário
1895	Olímpio da Fonseca Filho	Médico Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, Manguinhos, Estados Unidos e França	Rio de Janeiro, filho de profissional liberal
1904	Adolfo Martins Penha	Biólogo Faculdade de Medicina de Minas Gerais e Manguinhos	Rio de Janeiro
1905	Otto Bier	Biólogo Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro e Manguinhos	Rio de Janeiro, filho de imigrantes europeus
1907	José Reis	Biólogo Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, Manguinhos, Instituto Biológico de S. Paulo e Instituto Rockefeller (EUA)	Rio de Janeiro, filho de comerciante
1907	Amílcar Viana Martins	Zoólogo, Faculdade de Medicina de Minas Gerais, Manguinhos e Rocky Mountain (EUA).	Minas Gerais, filho de funcionário público

Quadro 3 - Cientistas brasileiros de todas as disciplinas, nascidos no exterior, da primeira geração (1892-1907)				
Ano de nascimento	**Nome**	**Área e Formação**	**Local de nascimento e origem familiar**	**Chegada ao Brasil**
1889	Gleb Wataghin	Físico Turin (Itália)	Rússia, filho de profissional liberal	São Paulo, 1934
1900	F. Brieger	Geneticista Universidade de Breslau (Alemanha)	Alemanha, filho de profissional liberal	São Paulo, 1934
1902	Quintino Mingóia	Químico, Universidade de Pavia (Itália)	Itália	São Paulo, 1934
1903	Guido Beck	Físico e matemático Universidade de Viena, Cavendish Laboratory, Leipzig (Alemanha). e outros	Áustria, filho de comerciante	Rio de Janeiro, 1951
1904	Victor Leintz	Geólogo, Universidade de Heidelberg (Alemanha)	Alemanha	Rio de Janeiro, 1933
1905	Bernhard Gross	Física Universidade de Stuttgart (Alemanha) e Electric Research Association (Londres)	Alemanha	Rio de Janeiro, 1933

A segunda geração

Amílcar Viana Martins, F. Brieger, Olimpio da Fonseca Filho, Guido Beck

Os cientistas da segunda geração seguiram os caminhos abertos por seus antecessores e tiveram carreiras bastante similares às deles. Na área biológica (ver o quadro 4), quase todos se formaram nas escolas de Medicina do Rio ou São Paulo, passando mais tarde a trabalhar em Manguinhos ou no Instituto Biológico de São Paulo. Este último foi dirigido inicialmente por Arthur Neiva, da primeira geração de Manguinhos, onde também se formou a maioria dos seus pesquisadores. O padrão de ingresso na atividade científica também é semelhante ao da primeira geração: o jovem estudante, ainda na faculdade, atraía o interesse de um professor vinculado a Manguinhos e começava seu aprendizado científico através desta relação pessoal. Se os biólogos começavam como médicos, um certo número de físicos e químicos iniciavam suas carreiras nas escolas de engenharia (ver o quadro 5), indo depois, quase sem exceção, para a recém-criada Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP. Os dados sobre suas origens familiares não são completos, mas há indícios de que a origem social dos químicos e físicos era mais humilde do que a dos biólogos. Muitos deles eram filhos de imigrantes sem educação universitária e alguns possuíam sobrenomes de origem judaica, o que só ocorre com um dos pesquisadores em biologia. Ainda que a medicina e a

engenharia fossem carreiras de prestígio social aparentemente similar, parece que a primeira era preferida por famílias melhor estabelecidas e tendia a passar mais sistematicamente de pais para filhos. Isto ficava ainda mais nítido no caso de Manguinhos, cujos pesquisadores constituíam uma espécie de elite dentro da profissão médica e conviviam sem dificuldades com a camada de maior prestígio na vida política e intelectual do pais. Com as diretrizes implantadas a partir dos anos 30 pelo Ministério da Educação, o trabalho de pesquisa científica foi marginalizado e, como regra, não encontrou condições de desenvolver-se. Duas notáveis exceções foram o trabalho quase isolado de Joaquim da Costa Ribeiro e Bernhard Gross na área de física, e o Laboratório de Biofísica da Faculdade de Medicina que, sob a liderança de Carlos Chagas Filho, conseguiu dar prosseguimento, em outro contexto institucional, às tradições de qualidade do Instituto Oswaldo Cruz.

Quadro 4 - Biólogos brasileiros da segunda geração (1908-1920)

Ano de nascimento	Nome	Área e formação	lugar de nascimento e origem familiar
1908	José Ribeiro do Valle	Bioquímico - Escola de Medicina de São Paulo e Estados Unidos	Minas Gerais, filho de fazendeiro
1909	Hugo Souza Lopes	Entomologista - Escola de Agricultura e Veterinária do Rio de Janeiro e Manguinhos	Rio de Janeiro
1910	Zeferino Vaz	Geneticista - Escola de Medicina de São Paulo e Instituto Biológico de São Paulo	São Paulo, filho de comerciante
1910	Maurício Rocha e Silva	Bioquímico Escola de Medicina do Rio de janeiro, Instituto Biológico de São Paulo, Estados Unidos e Inglaterra	Rio de Janeiro, filho de profissional liberal
1911	Carlos Chagas Filho	Biofísico. Escola de Medicina do Rio de Janeiro, Manguinhos e Paris	Rio de Janeiro, filho de cientista
1911	Herman Lent	Entomologista Escola de Medicina do Rio de Janeiro e Manguinhos	Rio de Janeiro, filho de comerciante
1914	Wladimir Lobato Paraense	Biólogo, Escola de Medicina do Pará e Pernambuco, Faculdade de Medicina de São Paulo	Rio de Janeiro
1914	Mário Viana Dias	Neurofisiologista Escola de Medicina do Rio de Janeiro e National Institute of Medical Research (EUA)	Rio de .Janeiro, filho de profissional liberal
1919	Crodowaldo Pavan	Geneticista Universidades de São Paulo e de Columbia (EUA)	São Paulo, filho de empresário
1920	Manoel da Frota Moreira	Fisiologista Escola de Medicina do Rio de Janeiro, Estados Unidos e Inglaterra	Rio de Janeiro, filho de profissional liberal

Quadro 5 - Físicos e químicos brasileiros da segunda geração (1998-1920)

Ano de nascimento	Nome	Área e formação	lugar de nascimento e origem familiar
1908	Simão Mathias	Físico-químico - Universidade de São Paulo e Wisconsin (EUA)	São Paulo, filho de comerciante
1909	Paulus A. Pompéia	Físico Universidade de São Paulo e de Chicago (EUA)	São Paulo, filho de profissional liberal
1914	Mário Schemberg	Físico - Universidade de São Paulo, Roma e Estados Unidos	Pernambuco, filho de comerciante imigrante
1917	Paschoal Ernesto A. Senize	Químico - Universidade de São Paulo e de Louisiana (EUA)	São Paulo, filho de imigrante
1918	José Leite Lopes	Químico e físico - Universidade de Pernambuco, São Paulo e Princeton (EUA) 1920	Pernambuco, filho de comerciante

1920	Otto Gottlieb	Químico- Escola Nacional de Química do Rio de Janeiro, Inglaterra e Israel	Checoslováquia, filho de imigrante
1920	Walter B. Mors	Químico - Universidade de São Paulo e de Michigan	São Paulo
1920	Marcelo Damy de Souza Santos	Físico - Universidade de São Paulo e de Cambridge (Inglaterra)	São Paulo
1930	Jayme Tiomno	Físico - Universidade do Distrito Federal, Faculdade Nacional de Filosofia no Rio de Janeiro e Princeton, USA	filho de comerciante imigrante

A Terceira Geração.

A novidade em relação à terceira geração foi o fato de que, pela primeira vez na história brasileira, tornou-se possível a um estudante ingressar diretamente em um curso de formação científica sem passar por uma escola profissional. Isto foi particularmente verdadeiro para os estudantes de física e química formados pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, que encontraram na própria escola linhas de pesquisa já em andamento, lideradas pelos professores estrangeiros e seus discípulos brasileiros. Vários estudantes de outras partes do país que iniciaram sua formação em cursos de química dentro de uma orientação mais pragmática se transferiram depois para São Paulo ou para o exterior em busca de uma formação científica mais sólida.

Embora não muito difundido, o costume de completar os estudos no exterior já estava bem estabelecido entre um pequeno grupo de profissionais, pois desde a Segunda Guerra Mundial a Fundação Rockefeller começou a conceder bolsas para cientistas brasileiros fora dos tradicionais programas da área de saúde.

A diferença de tamanho entre os dois grupos listados nos quadros 6 e 7 reflete uma óbvia tendenciosidade da amostragem feita em nosso estudo e não significa que houvesse no Brasil mais cientistas físicos do que biológicos nesta geração. Mas ela não deixa de refletir um fato importante: se nas gerações anteriores as ciências biológicas eram claramente dominantes no pais, a partir dos anos 30 as ciências físicas adquiriram um prestígio inusitado em todo o mundo e passaram a atrair um número incomum de pessoas talentosas. Um exame dos quadros confirma nossa impressão anterior sobre a origem familiar menos elevada dos cientistas da área física em relação aos da área biológica, e chama a atenção para um fato curioso: enquanto a maioria dos biólogos desenvolveu seus trabalhos dentro de suas instituições e campos de especialização, vários cientistas físicos se tornaram figuras públicas, fortemente envolvidas nas discussões mais gerais sobre o papel da ciência, da tecnologia e da educação no desenvolvimento do país. Mesmo sendo temerário generalizar a partir de uma base tão restrita, parece que os pesquisadores da área biológica tiveram uma tendência para permanecer em suas posições de prestigio social já consolidado, ainda que frequentemente inovando em suas linhas de pesquisa e na criação de novas instituições, enquanto os da área física pareciam visar objetivos mais amplos, buscando

passar de um contexto social relativamente marginal para a conquista de um campo intelectual mais prestigioso e promissor, e pretendendo, a partir dele, influenciar a sociedade como um todo.

Quadro 6 - Físicos e químicos brasileiros da terceira geração (1921-1931)			
Ano de nascimento	**Nome**	**Area e formação**	**lugar de nascimento e origem familiar**
1921	Blanka Wladislav	Química - Universidade de São Paulo	Polônia, filha de imigrante
1921	E. Giesbrecht	Químico - Universidade de São Paulo	Paraná, filho de profissional liberal
1922	Oscar Sala	Físico - Universidade de São Paulo, de Illinois e de Wisconsin (EUA)	Itália, filho de imigrante
1923	Aluísio Pimenta	Químico Universidade de Minas Gerais e de São Paulo	Minas Gerais, filho de farmacêutico
1924	Jacques Danon	Físico Escola Nacional de Química do Rio de Janeiro e Paris	São Paulo, filho de comerciante
1924	César Lattes	Físico Universidade de São Paulo e Princeton (EUA)	Paraná, filho de imigrante
1925	Paulo L. Ferreira	Físico Universidade de São Paulo e Roma	Rio de Janeiro, filho de profissional liberal
1925	Jean Meyer	Físico Universidade de São Paulo e Escola Politécnica de Paris	Dantzig (Polônia), filho de imigrante
1926	Sérgio Porto	Físico e Químico - Faculdade de Filosofia do Rio de Janeiro e Johns Hopkins e BelI Laboratories (EUA)	Niterói (RJ), filho de comerciante
1927	R. Salmeron	Físico - Faculdade de Engenharia de São Paulo, Faculdade de Filosofia do Rio de Janeiro e Manchester (Inglaterra)	Rio de Janeiro
1928	José Israel Vargas	Físico - Faculdade de Química de Minas Gerais, Universidade de São Paulo e de Cambridge (Inglaterra)	Minas Gerais, filho de empresário
1928	José Goldemberg	Físico - Universidade de São Paulo e Canadá	Rio de Janeiro, filho de profissional liberal
1928	Ricardo Ferreira	Físico - Escola de Química de Pernambuco e São Paulo. e Califórnia Technological Institute (EUA)	Pernambuco, filho de comerciante
1930	Gerhard Jacob	Físico e matemático - Faculdade de Filosofia do Rio Grande do Sul	Alemanha, filho de imigrante
1931	Rogério Cerqueira Leite	Físico - Instituto Tecnológico da Aeronáutica, Paris e Bell Laboratories.	São Paulo

Quadro 7 Biólogos brasileiros da terceira geração (1921-1931)			
Ano de nascimento	**Nome**	**Area e formação**	**lugar de nascimento e origem familiar**
1922	Warwick Kerr	Geneticista Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz	São Paulo, filho de profissional liberal
1923	Paulo Emílio Vanzolini	Zoólogo - Universidade de São Paulo e de Harvard (EUA	São Paulo, filho de profissional liberal
1925	Antônio Cordeiro	Geneticista Faculdade de Filosofia do Rio Grande do Sul e Universidade de Columbia (EUA)	Rio Grande do Sul, filho de militar
1928	F. Salzano	Geneticista - Faculdade de Filosofia do Rio Grande do Sul	Rio Grande do Sul, filho de profissional liberal

A geração dos anos 40.

Alguns cientistas que iniciaram trabalhos de pesquisa nos últimos anos da década de 1930 e nos primeiros da de 1940 partiram para realizar estudos avançados no exterior logo

depois do fim da guerra. Na volta, encontraram um sistema universitário em expansão, mas totalmente orientado para atender às demandas educacionais de uma classe média em ascensão. Tratava-se de um padrão educativo que se consolidava rapidamente em todo o país e, mais uma vez, excluía a pesquisa científica. Havia exceções em centros isolados, mantidos pela USP e outras instituições, mas a pesquisa continuava sendo uma atividade que se desenvolvia contra a maré. As orientações pragmáticas vitoriosas nos anos 30 haviam sido reforçadas pelos usos espetaculares das modernas tecnologias que a guerra tornara evidentes. Muitos dos físicos brasileiros mais capazes tinham participado, durante a guerra, de atividades de pesquisa militar apoiadas pelo governo brasileiro, e relutavam em voltar à pesquisa meramente acadêmica. Para os que haviam tido algum contato com temas relacionados ao átomo, impunha-se a ideia de desenvolver uma política nacional de pesquisa da. tecnologia nuclear.

O destino destes projetos e seu papel na. implantação de uma comunidade científica. de qualidade no país fazem parte de uma história que ainda hoje se desenrola, da. qual participam muitos pesquisadores da nossa "terceira geração" e seus discípulos Algumas instituições criadas no pós-guerra tiveram sucesso, como o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA),), criado pela Força Aérea Brasileira com assistência. técnica norte-americana e livre do controle burocrático do Ministério da Educação. Outras tiveram uma vida bem mais difícil e conturbada, como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. localizado no Rio de Janeiro, e inicialmente destinado a ser o ponto de partida para a entrada do Brasil na era nuclear.

Foi só nos anos 60 que as autoridades brasileiras adotaram uma política mais abrangente de educação científica e pesquisa tecnológica avançada, cujos marcos mais importantes foram a. criação de um sistema nacional de cursos de pós-graduação e a constituição do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico relativamente bem dotado para o apoio a. esta área. A nova política começou a ser implementada numa época em que as dificuldades do sistema universitário chegavam a um ponto crítico e a insatisfação dos cientistas em relação ao regime autoritário de então alcançava seus níveis mais altos. Como se sabe, as medidas repressivas determinadas naqueles anos atingiram algumas das principais instituições de pesquisa do país, através da cassação ou aposentadoria compulsória de muitos de seus nomes mais conhecidos. Foi o ápice de um longo período de desentendimentos havidos entre pesquisadores e governos. Apesar de tudo, a USP, o Instituto Oswaldo Cruz, o ITA e algumas outras instituições de qualidade eram a única base e existente para a sustentação de uma nova política de desenvolvimento cientifico e tecnológico.

O fato de o Brasil contar atualmente com uma comunidade científica dotada de certa significação é uma indicação de que essa base, apesar de suas limitações, possuía qualidades importantes. Estrangeiros em seu próprio país, educados e formados de maneira contrária às correntes dominantes na política e na educação brasileiras, estes cientistas e seus discípulos,

membros da "quarta geração", não permaneceram passivos diante das novas possibilidades que se abriam. Ao contrário, trataram de encontrar nelas o espaço possível para retomar o caminho iniciado por seus mestres há tantos anos atrás. Esta retomada mostra que o peso da tradição científica e acadêmica é mais importante do que supõem os que eventualmente ocupam as posições de mando na administração e na política.

Sugestões para leitura

Schwartzman, Simon e colaboradores, *Formação da Comunidade Científica no Brasil* (FINEP e Companhia Editora Nacional 1979)
Transcrições de entrevistas gravadas com pesquisadores. Pesquisa sobre a História Social das Ciências no Brasil, Centro de Pesquisa e Documentação em História Contemporânea do Brasil da Fundação Getúlio Vargas.

Edição de texto, César Queiroz Benjamim.